

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

001204157

WPI Acc No: 1974-78048V/ 197445

**Laser photosynthesis treatment of waste gases - reduces chimney height  
reqd. for boiler gases**

Patent Assignee: MITSUBISHI HEAVY IND CO LTD (MITO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 49023776	A	19740302				197445 B
JP 77047425	B	19771202				197801

Priority Applications (No Type Date): JP 7265487 A 19720630

Abstract (Basic): JP 49023776 A

A reaction app. for photosynthesis consists of (1) a cylinder provided with a reflecting mirror on the periphery and used as container for the reactants, (2) a laser emitter provided in a window on the side of the cylinder, (3) a vibrator provided on the laser emitter for periodically vibrating the laser beam in the cylinder. The app. is esp. useful for treating boiler waste gases contg. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>h CO etc. The use of the app. in a coal-fired power plant decreased the required height of the chimney from >200m to a few tens of metres.

Title Terms: LASER; PHOTOSYNTHESIS; TREAT; WASTE; GAS; REDUCE; CHIMNEY; HEIGHT; BOILER; GAS

Derwent Class: J01

International Patent Class (Additional): B01D-053/34; B01J-001/10

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): J01-E02



# 特 許 願

(2,000円)

昭和 47. 6月30 日

特許庁長官 井 土 武 久 殿

## 1. 発明の名称

光合成反応装置

## 2. 発 明 者

長崎県長崎市小峰町14番5号  
藤 田 基 平

## 3. 特許出願人

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
(020) 三菱重工業株式会社  
代表者 金 藤 政 雄

## 4. 復 代 理 人

住所 東京都港区芝西久保桜川町2番地 第17森ビル  
〒 105 電話 03 (502) 3181 (大代表)  
氏名 (5847) 弁理士 鈴 江 武 彦  
(ほか2名)

正



① 日本国特許庁

# 公開特許公報

①特開昭 49 - 23776

④公開日 昭49.(1974) 3. 2

②特願昭 47 - 65487

②出願日 昭47.(1972) 6. 30

審査請求 未請求

(全5頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

7148 4/  
7305 4A  
6439 4/  
6439 4/  
7221 4/  
7221 4/

13MC52  
13MA11  
15 B62  
15 B121  
14 B13  
14 D12

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

光合成反応装置

### 2. 特許請求の範囲

周面に反射鏡を設けた被反応物質を収納する筒体と、その側面に窓を介して取付けたレーザー発射装置と、レーザー発射装置に取付けてレーザー光線を筒体内で周期的に振動させる振動器とを備えてなる光合成反応装置。

### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、レーザー光線による光合成反応装置の改良に関する。

光合成反応は太陽光線や水銀灯など強い光エネルギーのもとで行なわれる反応で、古くより知られており、一般に光量子の数に比例して反応が促進される。

光線の種類およびそのエネルギーの値を表示するが、これから明らかのように、光エネルギーは太陽光線、水銀灯そしてレーザーの順に強くなる。

そこで最近ではこのレーザーが、未来の光合成における最適のエネルギー源として脚光をあびており、種々の利用方法がすでに試みられている。

光 の 種 類	光量子/1000・cm <sup>2</sup> ・100A°
太 陽 光 線	$9.4 \times 10^{14}$
高 圧 水 銀 灯 光	$10^{16}$
せん光分解装置の光	$10^{21}$
Y A G レーザー	$1 \times 10^{21}$
ルビーレーザー	$3 \times 10^{21}$
パルスレーザー	$1 \times 10^{24}$

しかしレーザーの特質は光をビーム状に集束せしめる点にあり、これまで開発されたものではレーザー光線の方向性を制御できず、大量の被反応物質に対して、効果的な処理ができない欠点がある。

一方、今日各種排ガスによる大気汚染が切実な社会問題となつている。その中に含まれる酸

化硫黄、酸化窒素、一酸化炭素などの汚染物質を確実にして経済的に処理できる装置の開発が、各方面から要望されている。

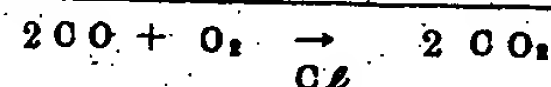
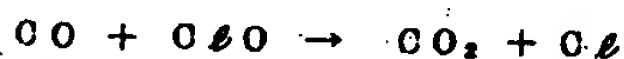
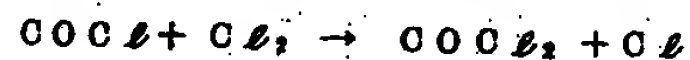
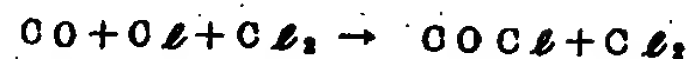
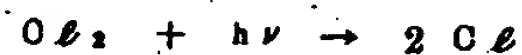
この発明者は、かかる事情に鑑み、レーザー光線を筒体内で自在に振動させる仕組みとすることで、排ガスを含む大量の被反応物質を効果的に光合成反応させる実用的な装置を開発することに成功した。

この光合成反応装置は、周面に反射鏡を設けた被反応物質を収納する筒体と、その側面に窓を介して取付けたレーザー発射装置と、レーザー発射装置に取付けてレーザー光線を筒体内で周期的に振動させる振動器とを備えてなることを特徴とする。

実施例の説明に先立つてまず、一酸化炭素、亜硫酸ガスおよび酸化窒素の三物質に例をとって、それらの光反応機構を説明する。

はじめに一酸化炭素であるが、これは微量の塩素の存在下で多量の酸素とつぎのように反応して、炭酸ガスに酸化される。

その場合、塩素は4050～4360Åの光で励起される。



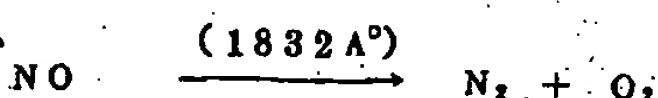
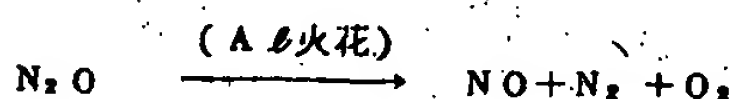
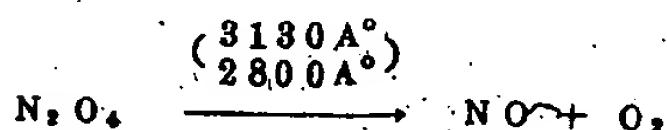
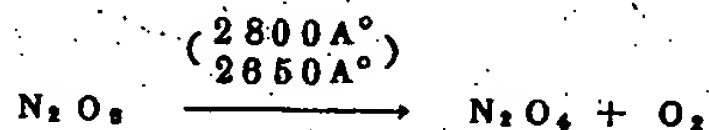
つぎに亜硫酸ガスは3200Åの光で無水硫酸に酸化され、そのとき水分の存在は反応を早める役割がある。

これは、今日しばしば光化学スモッグとして世間を騒がせる元凶の一つである。なお無水硫酸に転化できれば、後は簡単に水洗除去できる。

酸化窒素についてはやや複雑である。上記した亜硫酸ガスの発生を嫌ってボイラ燃料を天然ガスに切替える傾向にあるが、その場合燃焼条件によつて酸化窒素類が発生する。

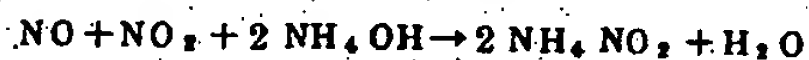
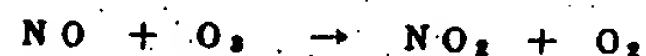
これは下記する各波長の光で光化学反応を起

し、最終的には窒素と酸素に分解される。



一酸化窒素はそれ単独で水あるいはアルカリ水溶液に吸収され難い反面、二酸化窒素NO<sub>2</sub>は比較的それが容易である。しかし公知のごとく、一酸化窒素が共存すれば一般とその吸収率が向上する。したがって、一酸化窒素のほぼ50%が二酸化窒素に酸化されると、残存する一酸化窒素も吸収され、もつて排ガス中の酸化窒素はきわめて低減できることになる。

これらの反応は下式に従うものと考えられる。



以上、一酸化炭素、亜硫酸ガス、酸化窒素の光化学反応機構について説明したが、これをレーザー光線にて効果的に行わしむるよう実用化したことが、この発明の改良点で、それを以下2つの実施例で図面を参照しながら説明する。

第1図、第2図において、1は透明な反応筒、2はその外側を被う反射鏡で、窓2aを介してレーザー発射装置3が取付けられる。このレーザー発射装置3にはレーザー光線に振動を与える振動装置が設けてある。たとえば、振動台4、加振器5、7および加振用導線6よりなる。

加振器5は上下角度θの幅に、加振器7は左右θの角度内にレーザー光線をそれぞれ振動させるもので、この周期は適宜調節できる。たとえば周期を大きくとる場合は、機械的に往復運動させる仕組みとするのがよい。レーザー発射装置3から発射されたレーザー光線は、図示矢印に沿つて反射鏡2間を反射し、反応筒1内の被

反応物質、たとえば先にあげた汚染物質のガスを励起して光化学反応を促進する。

つぎに排ガス煙道の内部に適用した実施例を、第8図にもとづいて説明する。

41は排ガス煙道でその一端は煙突42に接続され、他端は図示しない集塵器を介してたとえば大型火力発電用ボイラに連結している。

除塵されたボイラ燃料の燃焼排ガス43は、ふつう二酸化硫黄 $SO_2$  1000 ppm、酸化窒素 $NO_x$ を250~300 ppmそれぞれ含有している。煙道41の後段にはすぐ後述するごとく光化反応器Aが形成してあり、排ガスはここで処理され煙突42より清浄ガス44として大気中に放出される。

煙道後段の内周面に反射鏡45が設けてある。これは耐腐食性を考慮して、たとえば板ガラスの鏡を使用する。そして煙道41内部に別の反射鏡46a、46bを互に向き合せて宙づりにする。煙道41の一部に窓57を開口し、その上部にピン50で支持したレーザー発射装置

は反射鏡46aの手前でガス導入管46からの空気またはオゾンと混合され、反射鏡46aと煙道41内壁の間隙より光反応器A内に入る。ここでは、油圧装置48でピン50を中心に回転されるレーザー発射装置47から、レーザー光線が、その光路を刻々変えて光反応器A全体を照射する。すなわち図示矢印のごとく、反射鏡45と、反射鏡46a、46b間を反射し、光反応にあづからなかつた光子が何回も折かえし反射するようになっている。

排ガス中の一酸化窒素、二酸化硫黄は光反応の過程でそれぞれ酸化剤により二酸化窒素、三酸化硫黄に酸化され、後方の反射鏡46bの上下両間隙から煙突42内に流入する。ここでは既述のごとく吸収液たとえば5%水酸化ナトリウム水溶液が噴霧されており、この水溶液に上記二酸化窒素、三酸化硫黄はもちろんのこと、反応にあづからなかつた一酸化窒素も同時に吸収される。吸収処理された排ガスはノズル55を経、ミストセパレータ56にてミストを除い

47を取付け、かつこの振動装置としてピストン49を介して油圧装置48を連結し、これでピストン49を出し入れ自在とする。

以上で反射鏡で囲まれた煙道内部は、光反応容器Aを形成していることになる。なお該容器入口側つまり反射鏡46aのすぐ手前に、ガス導入管51が開口し、これより、空気やオゾンなどの酸化剤、あるいはそれに微量の塩素を含ませたものが煙道内部に導入される仕組である。

つぎに煙突42の構造は、その底部に吸収液の貯槽52が設けてあり、この一側より吸収液の循環用導管54が煙突42外に伸びてポンプ53を介し上方に向い、再び煙突42上部からその内部に配管されて、先端部にノズル55が設けてある。吸収液には、たとえば水酸化ナトリウム5%水溶液などのアルカリ水溶液、水などが適当で、これがノズル55より噴霧される。56はノズル55上方に設けたミストセパレータである。

以上の構成において、除塵された排ガス43

のうち、清浄ガスとして大気中に放出される。

以上で実施例装置の説明を終えるが、つぎにこの装置を大型火力発電用ボイラの排ガス処理に実際に使用した場合の、具体的な効果について説明する。

第8図の装置構成において、煙道50cm×50cmの上部に窓を介してアルゴンレーザー発射装置を取付け、油圧による振動装置によつて、上記発射装置のレーザー発射部を毎秒1回、排ガスの流れ方向に往復運動させた。出力0.5Wでアルゴンレーザー(波長4850Å)を煙道内に発射しつつ、燃焼排ガスを5m/secの速度で流し、煙道内ガスの酸素濃度が5%になるよう空気を添加した。なお上記排ガスは、二酸化硫黄1000 ppm、一酸化窒素250 ppm、二酸化窒素30 ppmほど含有する。

煙突内で、ノズルより5%水酸化ナトリウム水溶液を3ℓ/分噴霧したところ、煙突出口の排ガス濃度は二酸化硫黄100 ppm、一酸化窒素40 ppm、二酸化窒素5 ppmとなつており、

もとの排ガス濃度に比べはるかに低減している。すなわちこの発明の装置構成とすることによつて、排ガスが効果的に処理されていることが分る。

この発明は前記実施例の細部にとらわれず要旨を変えない範囲で種々変形できる。

たとえば、反射鏡は筒体の内または外周に取付けられるもので、後者の場合はむしろ筒体は透明なものを使用するが、前者ではその限りでない。振動装置も、レーザー発射部を周期的に振動できるものならその構造を問わない。光反応を適用する被反応物質も、もちろん実施例の排ガス、二酸化硫黄、酸化窒素、一酸化炭素などに限定されない。

以上を要するにこの発明の光合成反応装置は、周面に反射鏡を設けた被反応物質を収納する筒体と、その側面に窓を介して取付けたレーザー発射装置と、レーザー発射装置に取付けてレーザー光線を筒体内で周期的に振動させる振動器とを備えてなることを特徴とするもので、光エ

…清浄ガス、45, 46a, 46b…反射鏡、47…レーザー発射装置、51…ガス導入管、52…吸収液の貯槽、55…ノズル、56…ミストセパレータ。

出 願 人 三菱重工業株式会社

復代理人弁理士 鈴 江 武 彦

特開昭49-23776(4)

ネルギーの強いレーザー光線を筒体内にくまなく照射でき、しかもその振動操作を自在に調節できるから、大量の被反応物質に対してこれを効果的に光反応させることができる。たとえば排ガス処理に適用した場合汚染物質を確実に除去でき、しかもそれを経済的に有利に行なえる利点がある。

例をあげれば従来火力発電所では一般に排ガスの拡散を計るため200m以上の超高煙突が作られていたが、この発明装置を適用すれば、煙突高さは数十mで充分であり、設備費を格段に低減できるのである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の実施例装置を示し、第1図は第2図I-I線に沿う横断面図、第2図は第1図II-II線に沿う縦断面図、第3図は他の実施例装置の縦断側面図である。

1…透明な反応筒、2…反射鏡、3…レーザー発射装置、4…振動台、5, 7…加振器、41…煙道、42…煙突、43…排ガス、44

図 1

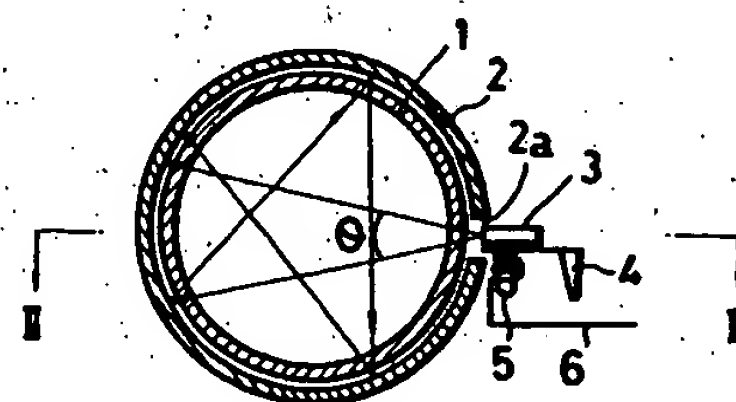
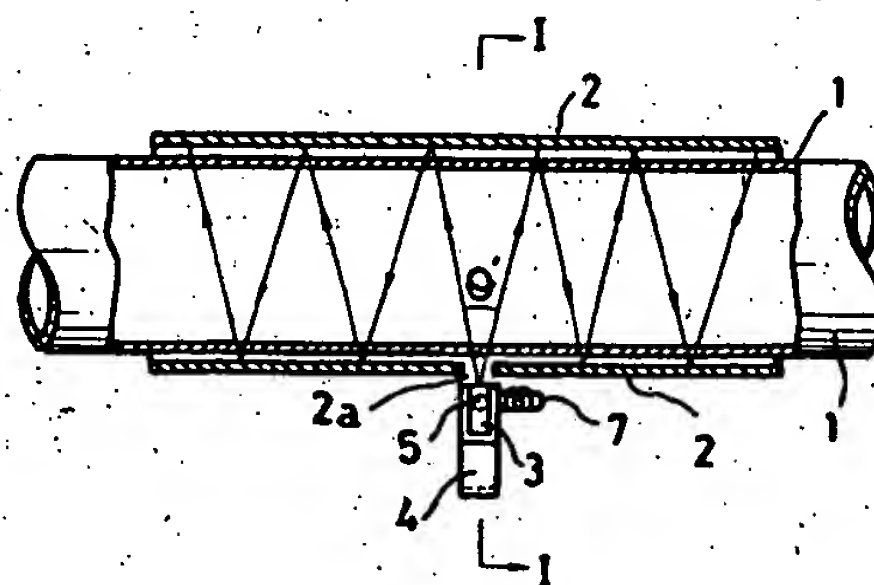
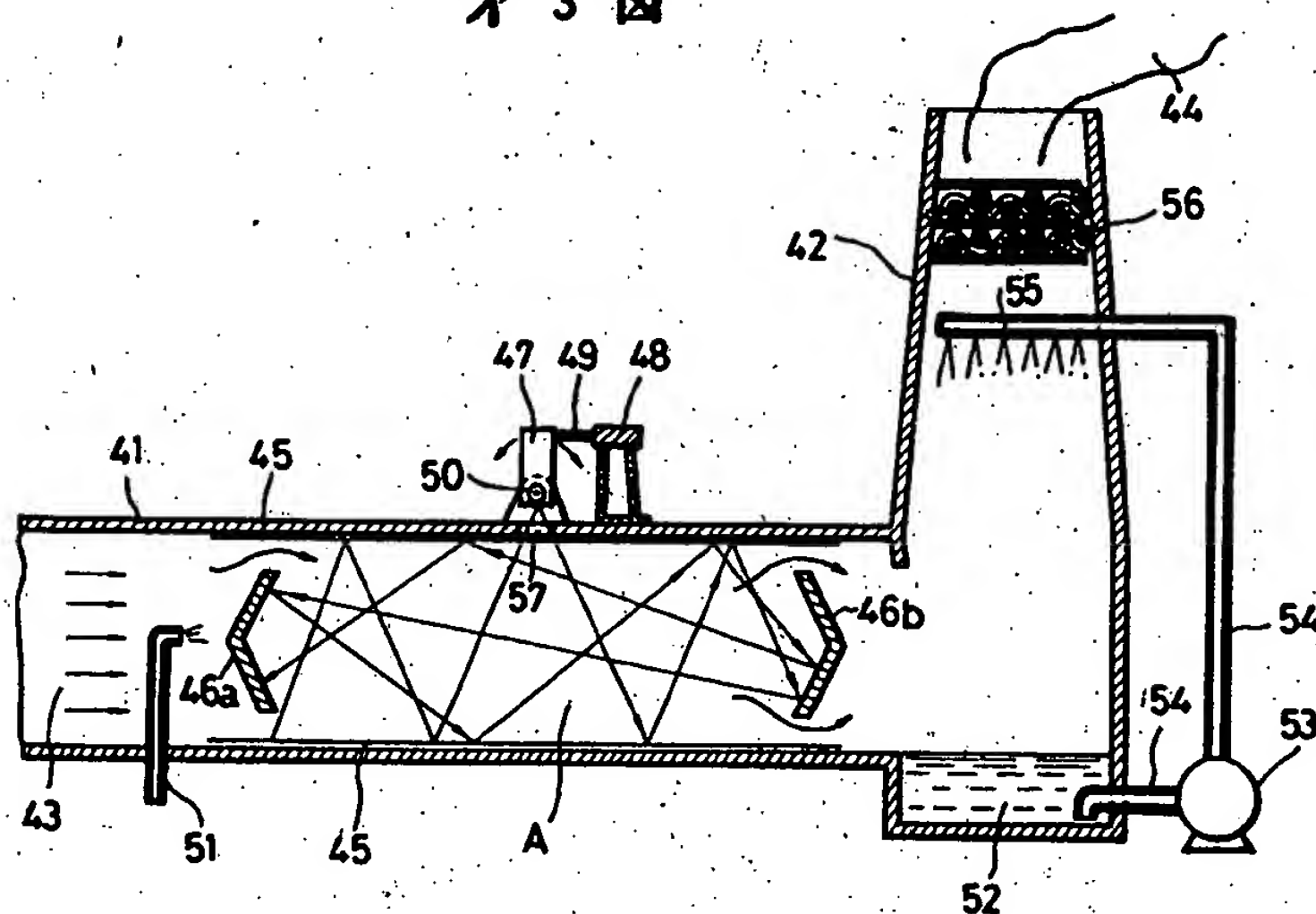


図 2



才 3 図



5. 代 理 人

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
三菱重工業株式会社内  
(6124) 弁理士 坂 間 隆  
(ほか1名)

6. 添 附 書 類 の 目 録

- |             |     |
|-------------|-----|
| (1) 委 任 状   | 2 通 |
| (2) 明 細 書   | 1 通 |
| (3) 図 面     | 1 通 |
| (4) 願 書 副 本 | 1 通 |

7. 前記以外の発明者、特許出願人、復代理人または代理人

(1) 復 代 理 人

東京都港区芝西久保桜川町2番地 第17森ビル  
(5748) 弁理士 三 木 武 雄  
同 所  
(6694) 弁理士 小 宮 幸 一

(2) 代 理 人

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
三菱重工業株式会社内  
(6690) 弁理士 田 島 一 郎